

**OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE**

Patent Number: JP10261233  
Publication date: 1998-09-29  
Inventor(s): WAKABAYASHI KANJI  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP10261233  
Application Number: JP19980004419 19980113  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/095; G11B7/135  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correct a tilt from a low frequency to a high frequency and to control tilt correction with stable drive sensitivity and controllable property regardless of a position of a movable body in the focusing and tracking directions by respectively arranging a yoke and a permanent magnet on the positions containing the centroid of the movable body and becoming symmetric for a plane perpendicular to the radial direction.

**SOLUTION:** In this objective lens driving device, the tilt is detected by a light quantity of light received by light receiving parts 4b, 4c of a tilt detector after the light emitted from the light emission part of the tilt detector is reflected by a disk 13. When a relative angle between an optical axis of an objective lens 1 and the disk 13 is tilted, by respectively inputting different signals generated by the light receiving parts 4b, 4c to a differential amplifier, and taking a difference between them, a tilt detection signal is generated. This tilt detection signal is energized through tilt coils 9a-9d, and tilt drive is performed, and the tilt is corrected.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-261233

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 1 1 B 7/095  
7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/095  
7/135

D  
A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-4419

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月13日

(31) 優先権主張番号 特願平9-4895

(32) 優先日 平 9 (1997) 1月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 若林 寛爾

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

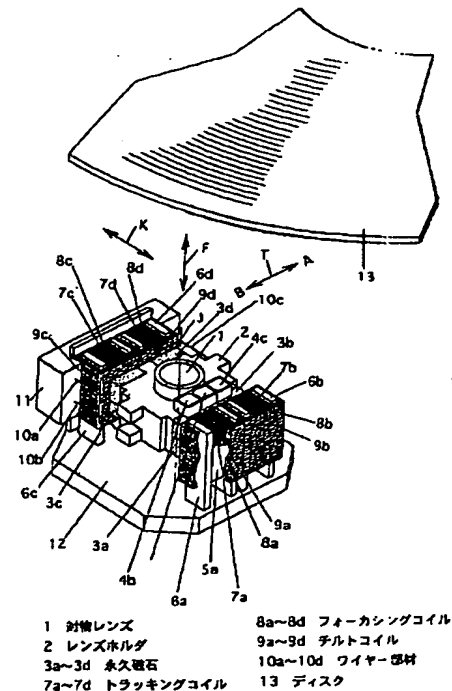
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 円盤状記録媒体に対する対物レンズの光軸の傾きの収差低減を可能にする対物レンズ駆動装置を提供する。

【解決手段】 対物レンズ1、レンズホルダ2および永久磁石3a～3dを有する可動体と、それを支持するワイヤー部材10a～10dと、固定基台に固定され、トラッキングコイル7a～7d、フォーカシングコイル8a～8dおよびチルトコイル9a～9dが巻回された対向ヨーク5a～5dと永久磁石3a～3dが可動体の重心を含みかつトラッキング方向に垂直な平面に対して実質上対称となる位置に配置されている対物レンズ駆動装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円盤状記録媒体への光学情報の記録あるいは再生のための対物レンズ、前記対物レンズを保持するレンズホルダおよび前記対物レンズの光軸方向に垂直でかつ前記円盤状記録媒体の半径方向に垂直な接線方向に磁化の方向を有し前記レンズホルダに固着された二つ以上の永久磁石を有する可動体と、前記可動体を前記対物レンズの光軸方向もしくは前記円盤状記録媒体の半径方向に移動可能に支持する棒状支持部材と、前記棒状支持部材を固定する固定基台と、前記固定基台に固定され、かつ前記二つ以上の永久磁石のそれぞれに対して前記磁化の方向に沿って対向する位置に配置された磁性体からなるヨークと、前記光軸方向を巻回軸として前記各ヨークに巻回されたフォーカシング駆動コイルと、前記半径方向を巻回軸として前記各ヨークに巻回されたトラッキング駆動コイルと、前記光軸方向を巻回軸として前記各ヨークに巻回されたチルト駆動コイルとを備え、前記ヨークおよび前記永久磁石はそれぞれ、前記可動体の重心を実質上含みかつ前記半径方向と垂直な平面に対して実質上対称となる位置に配置されていることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項 2】 前記二つ以上の永久磁石は、前記平面に対してそれぞれが実質上対称となる位置に配置されている二つの前記永久磁石によって構成される永久磁石対を少なくとも一対含み、前記各対を構成する二つの前記永久磁石の磁化の向きは互いに逆向きであることを特徴とする請求項 1 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 3】 前記各対を構成する二つの前記永久磁石の間の距離は、それぞれに対向する前記ヨークの間の距離よりも大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 4】 前記各対を構成する二つの前記永久磁石の前記光軸方向の高さは、それぞれに対向する前記ヨークの前記光軸方向の高さより小さいことを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 5】 前記棒状支持部材は複数本配置されており、前記複数の棒状支持部材が前記可動部を支持する複数の点からなる線分の中点もしくは多角形の図心と前記各対を構成する二つの前記永久磁石の各々の磁極面の図心を結ぶ線分の中点と前記可動部の重心とが、前記光軸に垂直でかつ前記半径方向に垂直な同一直線上に実質的に存在することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 6】 前記棒状支持部材は複数本配置されており、前記複数の棒状支持部材が前記可動部を支持する複数の点からなる線分の中点もしくは多角形の図心と前記各対を構成する二つの前記永久磁石の各々の磁極面の図心を結ぶ線分の中点と前記可動部の重心とが前記光軸に垂直でかつ前記半径方向に垂直な同一直線上に実質的に配置され、かつ前記同一直線と光軸とが実質的に直交す

ることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項 7】 チルト検出手段として前記円盤状記録媒体と前記対物レンズの光軸の相対角度を検出する手段を備えることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の対物レンズ駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円盤状記録媒体に光学的に情報を記録もしくは再生する装置の対物レンズ駆動装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】対物レンズ駆動装置はコンパクトディスクなどの円盤状記録媒体（以下ディスクという）の反りの上下運動によるフォーカシングずれや偏心などによるトラッキングずれおよびディスクと対物レンズの相対傾きを補正するために、対物レンズをディスクに対して垂直な方向（以下フォーカシング方向という）、ディスクの半径方向（以下トラッキング方向という）およびディスクの接線方向周りの回転方向（以下チルト方向という）の 3 軸に駆動する。

【0003】上記のような対物レンズ駆動装置を含む光学的情報記録再生装置において、ディスク面に対する対物レンズの光軸の相対傾きであるチルトが生じていると、光学的な収差が発生し記録再生時の信号が劣化する原因となる。

【0004】このため従来の光学的情報記録再生装置では DC モータなどのチルトモータにより光ピックアップ全体を傾け、チルト補正を行うチルト補正制御装置が取り付けられていた。

【0005】また、ディスクと対物レンズとの相対角度であるチルトを検出し、高速に補正する対物レンズ駆動装置の一例として、特開平 6-162540 号公報に開示されたように、前記の相対角度を検出した検出信号に基づき可動体に固着された複数のフォーカシングコイルに流す駆動電流を調整しチルト補正を行うものがある。

【0006】さらに、特開平 7-240031 号公報に開示されたように、少なくとも一つの永久磁石を可動体に固着し、かつ固定基台に固定された少なくとも二つのフォーカシングコイルに流す電流を調整することにより、チルト補正を行うものもある。

【0007】前記特開平 7-240031 号公報について図 9、図 10 および図 11 を参照しながら説明する。

【0008】図 9 は特開平 7-240031 号公報の対物レンズ駆動装置の動作説明のための、可動体が中立位置に位置する場合の要部模式図、図 10 は特開平 7-240031 号公報の対物レンズ駆動装置の動作説明のための、可動体が中立位置からトラッキング方向に移動した場合の要部模式図、図 11 は特開平 7-240031

号公報の対物レンズ駆動装置の動作説明のための、永久磁石と対向ヨークとの間の磁気ギャップ部のトラッキング方向における磁束密度分布図である。

【0009】図9および図10において101は対物レンズ、102は対物レンズ101を保持するレンズホルダ、103a、103bはレンズホルダ102に固着された永久磁石、Ha、Hbは永久磁石103a、103bの磁化の向き、105a~105dは対向ヨーク、106a~106dはトラッキングコイル、107a~107dはフォーカシングコイル、104はチルト検出器で104aはチルト検出器104の発光部、104b、104cはチルト検出器104の受光部、Tはトラッキング方向、Kは接線方向である。なお、可動体は対物レンズ101、レンズホルダ102、永久磁石103a、103b、チルト検出器104からなる。

【0010】また、xはトラッキング方向Tの位置を表す軸線であり、図9は可動体が中立位置に位置するときの可動体と対向ヨーク105a~105dとの位置関係を表しており、図10は可動体が中立位置からトラッキング方向Tに移動したときの可動体と対向ヨーク105a~105dとの位置関係を表している。

【0011】図11において、xは図9および図10に示されたトラッキング方向Tの位置を表す軸線であり、B0は可動体と対向ヨーク105a、105bが図9に示された位置関係のときの軸線x上の方向Kの成分の磁束密度分布、B1は可動体と対向ヨーク105a、105bが図10に示された位置関係のときの軸線x上の方向Kの成分の磁束密度分布である。

【0012】特開平7-240031号公報の構成によれば、可動体が図9のときは磁束密度分布はB0のようになっているのに対して、可動体が図10のときは磁束密度分布はB1のようになり、可動体の移動方向にシフトした分布となる。

【0013】従って、駆動力の作用点と可動体の相対位置変動が抑制されるので、可動体の位置によるチルト駆動感度変動が抑制されるとともに、可動体の移動による不要な回転モーメントの発生も抑制することができるというものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ディスクを用いた光記録再生装置では記録容量の向上を実現するため、高開口率の対物レンズを用いて、より小径の集光スポットによって記録再生を行うことが増えている。この場合、ディスクに対する対物レンズの光軸の相対傾きであるチルトにともなう収差の度合いが開口率の3乗に比例して大きくなるため、良好な記録再生信号を得るためには、ディスクに対する対物レンズの光軸の位置決めにおいて、より高精度な位置決めが必要となる。

【0015】しかしながら、上記のようにDCモータ等を用いて光ヘッド全体を傾けて補正する手段では、低周

波数の角度ずれしか補正できず収差低減は困難であること、また光ピックアップ全体を傾ける機構を付加するため光記録再生装置全体が大型化してしまうこと、さらにチルト補正時の回転中心と対物レンズの主点とを一致させることはスペース不足により非常に困難であるため回転による対物レンズの高さずれが大きく、従って何らかの調整手段の付加により大型化してしまうという問題点があった。

【0016】上述の問題については、特開平6-162540号公報で開示されたように、ディスクと対物レンズとの相対角度であるチルトを検出し、その検出信号に基づき可動体に固着された複数個のフォーカシングコイルに流す駆動電流を調整してチルト補正するようにすれば、低周波数から高周波数のチルトを補正することが可能である。

【0017】しかしながら特開平6-162540号公報に開示された構成では、磁気回路は固定されており、例えば可動体のトラッキング方向への移動にともなう磁気回路の磁束密度分布に対する複数個のフォーカシングコイルの位置が変化することになり、各々のフォーカシングコイルと鎖交する磁束の量が変動する。

【0018】従って、可動体の位置によりチルト補正方向の駆動感度が変動するため、制御の安定性が劣化するという問題点があった。

【0019】また可動体の移動にともない磁気回路に対する複数個のフォーカシングコイルまたはトラッキングコイルの位置が変動することから駆動力の作用点と可動体の相対位置が変動する。

【0020】従って、フォーカシング駆動またはトラッキング駆動により可動体に回転モーメントがかかることにより光軸傾きが起こって、チルト補正方向に対して常に不安定なオフセットが付加され、チルト補正制御時の制御精度を劣化させるという問題点があった。

【0021】特開平6-162540号公報に開示された構成における上述の問題点については、特開平7-240031号公報に開示された構成において、少なくとも一つの永久磁石を可動体に固着し、かつ固定基台に固定された少なくとも二つのフォーカシングコイルに流す電流を調整することにより、可動体の位置によるチルト駆動感度変動が抑制されるとともに、可動体の移動による不要な回転モーメントの発生も抑制することが可能となった。

【0022】しかしながら、図9および図10に示すように対向ヨーク105a、105bにフォーカシングコイル107a、107b、トラッキングコイル106a、106bを巻回するので二つの対向ヨーク105a、105bの間には必ず巻線のスペースを要する。十分な駆動感度を得るためにはコイルスペースを十分に確保する必要があり、そのためには対向ヨーク105a、105bの間のスペースは大きくならざるを得ない。従

って、2つの対向ヨーク105a、105bに対して1つの永久磁石103aの構成では、例えば、図10のように可動体がトラッキング方向Tに移動したときに、トラッキングコイル106aとフォーカシングコイル107aに鎖交する磁束の減少分とトラッキングコイル106bとフォーカシングコイル107bに鎖交する磁束の増加分の変化率が大きくなる。このため、可動体の移動量以上に駆動力の作用点が移動してしまう。よって、可動体の位置による回転駆動感度が変動するため、制御の安定性が劣化するという問題点、および可動体に回転モーメントがかかって光軸傾きが起こり、チルト補正方向に対して常に不安定なオフセットが付加されて、チルト補正制御時の制御精度を劣化させるという問題点があった。

【0023】さらに、対向ヨーク105a、105bの間のスペースのために磁束の量が低下し、フォーカシング方向Fおよびトラッキング方向Tの駆動感度が劣化するという問題点があった。

【0024】本発明はこのような従来の対物レンズ駆動装置の有する上記課題に鑑み、低周波数から高周波数のチルトを補正するとともに、可動体のフォーカシング方向およびトラッキング方向の位置によらず駆動感度および制御性の安定したチルト補正制御が可能な対物レンズ駆動装置を提供することを目的とするものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の対物レンズ駆動装置は、円盤状記録媒体への光学情報の記録あるいは再生のための対物レンズ、前記対物レンズを保持するレンズホルダおよび前記対物レンズの光軸方向に垂直でかつ前記円盤状記録媒体の半径方向に垂直な接線方向に磁化の方向を有し前記レンズホルダに固着された二つ以上の永久磁石を有する可動体と、前記可動体を前記対物レンズの光軸方向もしくは前記円盤状記録媒体の半径方向に移動可能に支持する棒状支持部材と、前記棒状支持部材を固定する固定基台と、前記固定基台に固定され、かつ前記二つ以上の永久磁石のそれぞれに対して前記磁化の方向に沿って対向する位置に配置された磁性体からなるヨークと、前記光軸方向を巻回軸として前記各ヨークに巻回されたフォーカシング駆動コイルと、前記半径方向を巻回軸として前記各ヨークに巻回されたトラッキング駆動コイルと、前記光軸方向を巻回軸として前記各ヨークに巻回されたチルト駆動コイルとを備え、前記ヨークおよび前記永久磁石はそれぞれ、前記可動体の重心を実質上含みかつ前記半径方向と垂直な平面に対して実質上対称となる位置に配置されている。

【0026】二つの対向ヨークにそれぞれ対向した位置に永久磁石を配置するのでコイルスペースの確保のため二つの対向ヨーク間の距離が大きくなっても、可動体移動時の駆動作用点のシフト量を最適にすることができ

る。

【0027】よって、可動体がフォーカシング方向およびトラッキング方向に同時に駆動された場合でも、可動体の重心とフォーカシング駆動力およびトラッキング駆動力の作用点を常に一致させることができる。

【0028】したがって、可動体移動時に不要な回転モーメントが発生しないため、対物レンズの光軸傾きが発生せず、チルト補正方向に不安定な傾きオフセットが付加されないでチルト補正制御時の制御精度の劣化をなくすることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0030】図1は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の構成を示した斜視図、図2は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置のチルトが無い場合の要部模式図、図3は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置のチルトが生じた場合の要部模式図、図4は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置のチルト補正制御回路の回路構成図、図5は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の動作説明のための要部模式図である。

【0031】図1、図2、図3および図5において、13はディスク、Tはディスク13の半径方向と平行なトラッキング方向、AおよびBはトラッキング方向Tにおける向き、Fはディスク13と垂直なフォーカシング方向、Kはフォーカシング方向Fおよびトラッキング方向Tに対して垂直な方向、1は対物レンズ、Jは対物レンズ1の光軸、2は対物レンズ1を取り付けたレンズホルダ、3a～3dは光軸Jを含みトラッキング方向Tに垂直な平面に対して対称に各々2個づつレンズホルダ2に配列固着された永久磁石、Ha～Hdは永久磁石3a～3dの磁化の向き、4はレンズホルダ2に設けられたチルト検出器、4aはチルト検出器4の発光部、4b、4cは発光部4aを挟んでトラッキング方向Tに配列された受光部であり、発光部4aから放射された光がディスクで反射されて受光部4b、4cで受光しそれぞれ受光量に応じた電圧を発生できるようになっている。

【0032】よって、対物レンズ1、レンズホルダ2、永久磁石3a～3d、チルト検出器4によって可動体が構成されることとなる。6a～6dは磁性材で形成された平板状の対向ヨーク5a～5dを樹脂モールド成形したボビン、7a～7dはトラッキング方向Tに巻回軸をボビン6a～6dにそれぞれ巻回されたトラッキングコイル、8a～8dは巻回軸をフォーカシング方向Fに持ちボビン6a～6dにそれぞれ巻回されたフォーカシングコイル、9a～9dは巻回軸をフォーカシング方向Fに持ちボビン6a～6dにそれぞれ巻回されたチルトコイルで、チルトコイル9a～9dは直列に接続されている。10a～10dは方向Kに軸をもつ互いに実質上平

行な棒状支持部材であるところの導電性材料で形成されたワイヤー部材であり、ワイヤー部材 10a~10d のそれぞれ的一端はレンズホルダ 2 と結合されている。11 はワイヤー部材 10a~10d のそれぞれの他端が結合されているサスペンションホルダ、12 はボビン 6a~6d およびサスペンションホルダ 11 を固定する固定基台である。従って、可動体はワイヤー部材 10a~10d によって固定基台 12 に対してフォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T および方向 K 周りの回転方向に移動可能に支持されていることとなる。

【0033】また図 4 において、14 はチルト検出器 4 の受光部 4b と受光部 4c からの光検出信号の差動をとる差動アンプであり、その出力はチルトコイル 9a~9d に通電される。

【0034】図 5 において、Ia~Id はディスク 13 とチルト検出器 4 との相対角度が例えば図 3 の状態になったとき、チルトコイル 9a~9d に流れる電流の向き、M はチルトコイル 9a~9d に Ia~Id の向きの電流が通電されたときに可動体を受けるモーメントの向きである。

【0035】また、S はワイヤー部材 10a~10d が可動体を支持する 4 つの点からなる 4 角形の図心すなわち支持中心であり、P1 は永久磁石 3a、3b の磁極面の図心を結ぶ線分の中点すなわち永久磁石 3a、3b の駆動中心、P2 (図示せず) は永久磁石 3c、3d の磁極面の図心を結ぶ線分の中点すなわち永久磁石 3c、3d の駆動中心であり、可動体の重心と支持中心 S と駆動中心 P1 および P2 は同一直線上に存在しており、かつ該同一直線と光軸 J は直交している。

【0036】次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

【0037】図 6 は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の可動体が中立位置に位置する場合の動作説明のための要部模式図、図 7 は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の可動体が中立位置からトラッキング方向に移動した場合の動作説明のための要部模式図、図 8 は本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の動作説明のためのトラッキング方向における磁束密度分布図である。

【0038】まず、トラッキング方向 T の駆動は、対物レンズ 1 が取り付けられたレンズホルダ 2 に固定されている永久磁石 3a~3d が発生する磁束がトラッキングコイル 7a~7d に流れる電流と直交することにより得られる電磁力を受け、レンズホルダ 2 がワイヤー部材 10a~10d によって支持されてトラッキング方向 T に実質上並進運動することにより得られる。

【0039】そしてフォーカシング方向 F の駆動は対物レンズ 1 が取り付けられたレンズホルダ 2 に固定されている永久磁石 3a~3d が発生する磁束がフォーカシングコイル 8a~8d に流れる電流と直交することにより

得られる電磁力を受け、レンズホルダ 2 がワイヤー部材 10a~10d によって支持されてフォーカシング方向 F に実質上並進運動することにより得られる。

【0040】次に方向 K 周りの回転方向の駆動であるチルト駆動について説明する。

【0041】まず、チルト検出は以下のようにしてなされる。対物レンズ 1 の光軸 J とディスク 13 が垂直である場合は図 2 に示すように、チルト検出器 4 の発光部 4a から照射された光がディスク 13 によって反射されたのち受光部 4b、4c で受光される光の光量は、受光部 4b、受光部 4c とで等しくなっている。しかしながら対物レンズ 1 の光軸 J とディスク 13 との相対角度が例えば図 3 に示すように傾斜している場合には、受光部 4b で受光される光の光量より受光部 4c で受光される光の光量のほうが多くなる。従って、図 4 に示すように受光部 4b と受光部 4c で発生した信号を差動アンプ 14 にそれぞれ入力して差をとることにより、チルト検出信号を発生させることができる。

【0042】次に、方向 K 周りの回転方向の駆動であるチルト駆動は以下のようになされる。図 4 に示すようにチルト検出信号はチルトコイル 9a~9d に入力されると、チルトコイル 9a~9d は直列に接続されており、流れる電流の向きは図 5 a に示す Ia~Id の向きとなる。よって、永久磁石 3a~3d がチルトコイル 9a~9d に発生する反力を受けるため、可動体には M の向きの回転モーメントが発生することとなる。

【0043】以上により、ディスク 13 と可動体との相対角度をチルト検出器 4 によって検出し、そのチルト量に応じたチルト検出信号がチルトコイル 9a~9d に通電されるので、結局ディスク 13 と対物レンズ 1 の光軸 J とのチルトが補正されることとなる。

【0044】さらに、可動体がトラッキング方向 T に移動したときのチルト駆動について説明する。

【0045】図 6、図 7 において T はディスク 13 の半径方向と平行なトラッキング方向、A および B はトラッキング方向 T における向き、K はフォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T に対して垂直な方向、1 は対物レンズ、2 はレンズホルダ、3a~3d は永久磁石、Ha~Hd は永久磁石 3a~3d の磁化の向き、4 はチルト検出器、4a はチルト検出器 4 の発光部、4b、4c は受光部、5a~5d は対向ヨーク、7a~7d はトラッキングコイル、8a~8d はフォーカシングコイル、9a~9d はチルトコイルである。また図 8 において、x は図 6 および図 7 に示されたトラッキング方向 T の位置を表す軸線であり、B0 は可動体と対向ヨーク 5a、5b が図 6 に示された位置関係のときの軸線 x 上の方向 K の成分磁束密度分布、B1 は可動体と対向ヨーク 5a、5b が図 7 に示された位置関係のときの軸線 x 上の方向 K の成分の磁束密度分布である。

【0046】まず、可動体が図 6 に示すように中立位置

に位置する場合は、永久磁石 3 a と対向ヨーク 5 a、永久磁石 3 b と対向ヨーク 5 b のそれぞれのトラッキング方向 T の中心線は一致しており、磁束密度分布は図 8 の B 0 のように左右対称となっている。これに対して、可動体が図 7 に示すようにトラッキング方向の例えば A の向きに移動した場合は、マグネット 3 a、3 b が移動するので磁束密度分布も変化して図 8 の B 1 のようになり、トラッキング方向 T の向き A にシフトして偏った分布となる。このとき、分布のシフト量と可動部の移動量は一致するためフォーカシング駆動およびトラッキング駆動の駆動力の作用点はほぼ重心に働くこととなる。したがって、フォーカシング駆動およびトラッキング駆動に関しては可動体がどの位置にあっても重心駆動が可能となる。また、チルト駆動に関しても同様で可動体がどの位置にあっても永久磁石 3 a と永久磁石 3 b に働くモーメントが常に等しいため、回転方向の駆動は常に一定の軸を中心に回転することとなる。

【0047】以上のように一実施の形態では、対向ヨーク 5 a、5 b とチルトコイル 9 a、9 b および永久磁石 3 a、3 b は可動体の重心を含みかつトラッキング方向 T に垂直な平面に対して実質上対称となる位置に配置されている。

【0048】上記の構成により得られる効果はまず、可動体の移動により永久磁石 3 a ~ 3 d も移動して磁束密度分布が可動体の移動量と同じだけシフトするため、フォーカシング駆動およびトラッキング駆動に関しては可動体がどの位置にあっても重心駆動が可能となる。

【0049】従って、フォーカシング駆動時およびトラッキング駆動時に不要な共振が発生しないことに加えて、可動体に不要な回転モーメントがかかることが無いので、可動体のフォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T への移動によるチルトは発生しない。これにより、高精度なフォーカシング制御、トラッキング制御、チルト補正制御の実現が可能となる。

【0050】また、可動体がどの位置にあっても永久磁石 3 a と永久磁石 3 b に働くモーメントが常に等しいため、回転方向の駆動は常に一定の軸を中心に回転するので、回転方向への駆動によるフォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T へのクロストークを最小限に抑えることができる。これにより、チルト補正制御によるフォーカシング制御およびトラッキング制御への外乱を抑制でき、安定した制御を行うことができる。

【0051】さらに、永久磁石 3 a を対向ヨーク 5 a の正面に、永久磁石 3 b を対向ヨーク 5 b の正面にそれぞれ磁氣的に効率の良い配置が可能となるので、対向ヨーク 5 a と 5 b との間のスペースが大きくてもフォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T の駆動感度が劣化することはない。

【0052】また、支持中心と駆動中心および可動体の重心が同一直線上に存在するので、フォーカシング駆

動、トラッキング駆動およびチルト駆動において可動体がどの位置にあっても重心支持、重心駆動が可能となる。

【0053】従って、フォーカシング方向 F、トラッキング方向 T および方向 K 周りの回転方向のそれぞれ 3 方向の互いのクロストークを抑制することができ、かつ該同一直線と対物レンズ 1 の光軸 J が直交するので、チルト駆動によるフォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T へのクロストークを最小限に抑えることができる。これにより、安定したフォーカシング制御、トラッキング制御およびチルト補正制御を行うことができる。

【0054】なお、本発明のチルト検出手段は上述した実施の形態では反射型の光センサーを可動部に搭載する検出器であったが、これにに限らず、チルト検出手段はディスクと対物レンズの光軸の相対角度が検出できる手段でありさえすれば良い。

【0055】チルト検出器の発光部の代わりに記録再生用の光ビームの一部を用いるようにすれば、同様の効果が得られることに加えて軽量化、簡素化が実現される。また、本実施の形態では、2 つのヨーク、2 つの永久磁石、2 つのチルト駆動コイルをそれぞれ対向ヨーク 5 a、5 b、永久磁石 3 a、3 b、チルトコイル 9 a、9 b として説明したが、対向ヨーク 5 c、5 d、永久磁石 3 c、3 d、チルトコイル 9 c、9 d についても同様である。従って、本実施の形態では対称に配置される 2 つのヨーク、永久磁石、チルト駆動コイルは 2 対具備しているが、1 対のみでもあるいは 3 対以上具備しても同様の効果が得られる。

【0056】さらに、本実施の形態では重力方向を特に議論していないが、重力方向に関わりなく同様の効果を得ることができる。

【0057】本発明の棒状支持部材であるところのワイヤー部材 10 a ~ 10 d の断面形状は、円形、実質上の多角形または楕円形状のいずれの場合でも同様の効果を得ることができる。

【0058】また、本発明の棒状支持部材は上述した実施の形態においては、可動部を 4 本の棒状支持部材によって支持する 4 ワイヤー支持機構に限らず、平行板パネによる支持機構、樹脂ヒンジによる支持機構等、他の支持機構でも同様の効果を実現することが可能である。

【0059】

【発明の効果】以上のように本発明はフォーカシング駆動およびトラッキング駆動に関しては可動体がどの位置にあっても重心駆動が可能であり、可動体のフォーカシング方向およびトラッキング方向への移動によるチルトは発生しない。これにより、高精度なフォーカシング制御、トラッキング制御、チルト補正制御の実現が可能となる。

【0060】また、回転方向への駆動によるフォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T へのクロストーク

を最小限に抑えることができる。これにより、チルト補正制御によるフォーカシング制御およびトラッキング制御への外乱を抑制でき、安定した制御を行うことができる。

【0061】さらに、永久磁石を対向ヨークの正面にそれぞれ磁氣的に効率の良い配置が可能となるので、2つの対向ヨークとの間のスペースが大きくてもフォーカシング方向およびトラッキング方向の駆動感度が劣化することはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の対物レンズ駆動装置の構成を示した斜視図

【図2】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置のチルト検出器のチルトがない場合の要部模式図

【図3】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置のチルト検出器のチルトが生じた場合の要部模式図

【図4】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置のチルト補正制御回路の回路構成図

【図5】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の動作説明のための要部模式図

【図6】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の可動体が中立位置に位置する場合の要部模式図

【図7】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の可動体が中立位置からトラッキング方向に移動した場合の要部模式図

【図8】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の動作説明のためのトラッキング方向における磁束密度分布図

【図9】特開平7-240031号公報の対物レンズ駆動装置の動作説明のための、可動体が中立位置に位置する場合の要部模式図

【図10】特開平7-240031号公報の対物レンズ駆動装置の動作説明のための、可動体が中立位置からトラッキング方向に移動した場合の要部模式図

【図11】特開平7-240031号公報の対物レンズ駆動装置の動作説明のためのトラッキング方向における磁束密度分布図

【符号の説明】

T トラッキング方向

A, B トラッキング方向Tの向き

F フォーカシング方向

K 方向K

J 光軸

I a ~ I d チルトコイル9 a ~ 9 dに流れる電流の向き

M 可動体を受けるモーメントの向き

H a ~ H d 永久磁石3 a ~ 3 dの磁化の向き

S 支持中心

10 P 1 永久磁石3 a, 3 bの駆動中心

P 2 永久磁石3 c, 3 dの駆動中心

1 対物レンズ

2 レンズホルダ

3 a ~ 3 d 永久磁石

4 チルト検出器

4 a チルト検出器4の発光部

4 b, 4 c チルト検出器4の受光部

5 a ~ 5 d 対向ヨーク

6 a ~ 6 e ボビン

20 7 a ~ 7 d トラッキングコイル

8 a ~ 8 d フォーカシングコイル

9 a ~ 9 d チルトコイル

10 a ~ 10 d ワイヤー部材

1 1 サスペンションホルダ

1 2 固定基台

1 3 ディスク

1 4 差動アンプ

1 0 1 対物レンズ

1 0 2 レンズホルダ

30 1 0 3 a, 1 0 3 b 永久磁石

1 0 4 チルト検出器

1 0 5 固定基台

1 0 5 a ~ 1 0 5 d 対向ヨーク部

1 0 6 a ~ 1 0 6 d トラッキングコイル

1 0 7 a ~ 1 0 7 d フォーカシングコイル

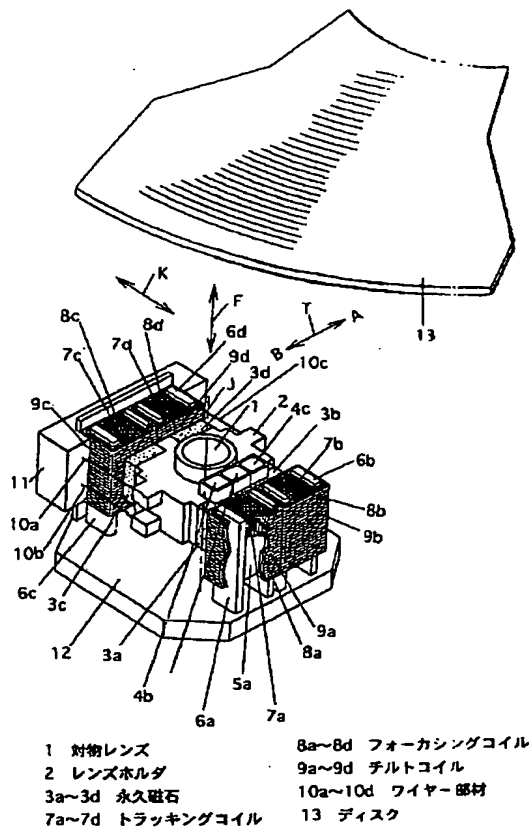
1 0 8 a ~ 1 0 8 d ワイヤー部材

1 0 9 支持部材

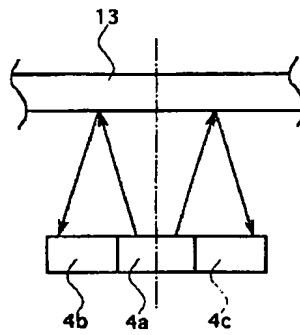
1 1 0 ディスク



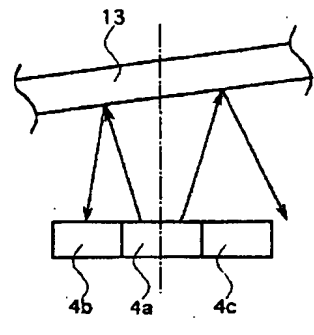
【図 1】



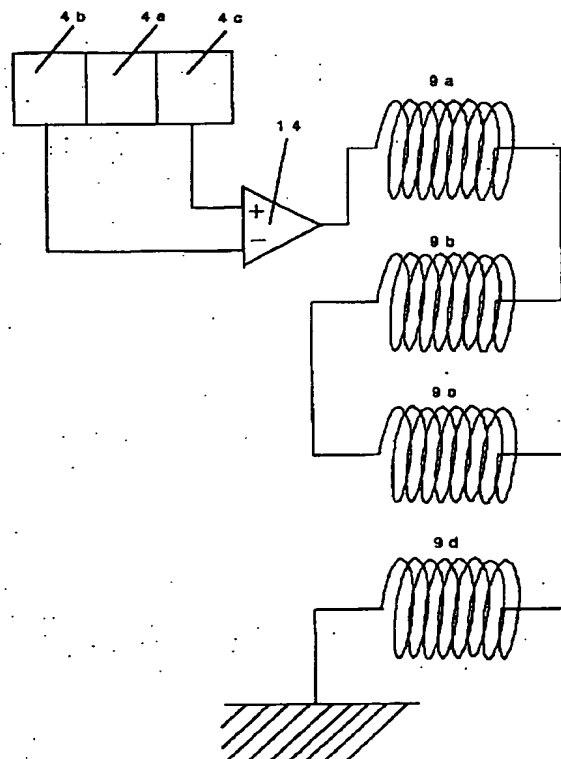
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 6】

